

PAT-NO: JP02001318566A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001318566 A

TITLE: ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING
DEVICE

PUBN-DATE: November 16, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOIKE, YOSHIYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP2000138581

APPL-DATE: May 11, 2000

INT-CL (IPC): G03G021/00, G03G015/00 , G03G021/18 ,
G03G015/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent printing failure by appropriately detecting the life of a process cartridge and informing a user in a printer of a toner reuse-type.

SOLUTION: In the toner reuse-type printer, the life of the process cartridge is detected by utilizing an initial toner quantity W_i , a pixel count value PC , a toner quantity W_{dot} that is consumed for 1 dot, the area of passed paper S , the quantity of impurity a which is mixed into a toner container per unit area of passed paper, a toner residue quantity W derived from

transfer efficiency T_k
and the two parameters of printed image quality. The
printing failure is
prevented by informing the user of the life.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-318566

(P2001-318566A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 3 G 21/00	5 1 2	G 0 3 G 21/00	5 1 2 2 H 0 2 7
	3 7 6		3 7 6 2 H 0 7 1
15/00	3 0 3	15/00	3 0 3 2 H 0 7 7
21/18			5 5 6
15/08	5 0 7	15/08	5 0 7 B
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-138581(P2000-138581)

(22) 出願日 平成12年5月11日 (2000. 5. 11)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小池 良行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100072246

弁理士 新井 一郎

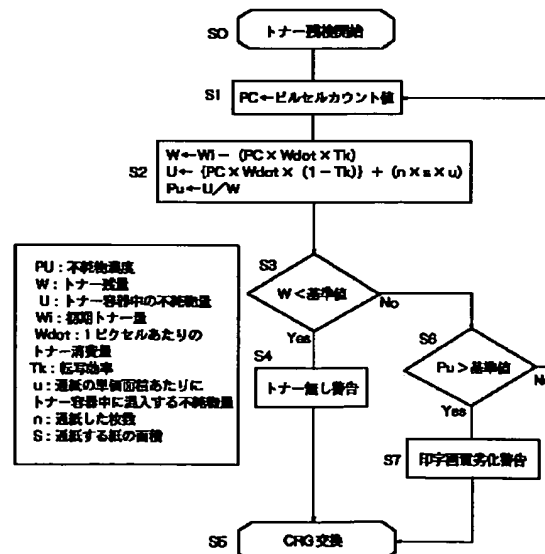
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナーリユース系のプリンタにおいて、プロセスカートリッジの寿命を適切に検知して使用者に伝えることで印字不良を未然に防ぐ。

【解決手段】 トナーリユース系のプリンタにおいて、初期トナー量 W_i 、ピクセルカウント値 PC 、1ドットあたりに消費するトナー量 $Wdot$ 、通紙面積 S 、通紙の単位面積あたりにトナー容器中に混入する不純物量 u 、転写効率 Tk より求めたトナー残量 W と印字画質の2つのパラメータを用いてプロセスカートリッジ寿命を検知し、それを使用者に伝えることで印字不良を未然に防ぐ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロセスカートリッジを着脱可能で記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、

a. 電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段であって、トナーを再使用するプロセス手段と、

を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

ピクセルカウント値、ピクセルカウントの1ドットあたりのトナー消費量、初期トナー量、通紙する紙の面積、通紙の単位面積あたりにトナー容器中に混入する不純物量、転写効率から不純物濃度を算出する演算装置を有し、さらに不純物濃度から印字画質を推定し、トナー残量と印字画質とでプロセスカートリッジの寿命を検知することの可能なプロセスカートリッジの寿命検知装置と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項2】 画像形成装置本体にプロセスカートリッジ中の不純物濃度を記憶しておくためのメモリを有し、プロセスカートリッジを画像形成装置本体から抜き取る際にその時点の不純物濃度を本体メモリに記憶させ、次に使用する前記プロセスカートリッジを挿入した際に前回のプロセスカートリッジを抜き取った時点の不純物濃度値をプロセスカートリッジの寿命検知判定値に用いることを特徴とする請求項1に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項3】 プロセスカートリッジにプロセスカートリッジ中の残トナー量および不純物濃度を記憶しておくためのメモリを有し、プロセスカートリッジから抜き取る際にその時点の残トナー量および不純物濃度をプロセスカートリッジのメモリに記憶させ、再び画像形成装置本体にプロセスカートリッジを挿入した際に画像形成装置本体側でその値を読み取り、その残トナー量および不純物濃度を用いて再度プロセスカートリッジの寿命検知判定を開始することを特徴とする請求項1に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項4】 印字画質を複数用意し、画像形成装置本体に印字画質を変更するための装置を有し、使用者が必要に応じて印字画質を設定可能にし、その変更された印字画質に対してプロセスカートリッジの寿命検知の判定値を変更し、それによって使用者が求める印字画質が達成可能かどうかの判定を行うことを特徴とする請求項1に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項5】 画像形成装置本体側でプロセスカートリッジ中の不純物濃度を検知し、その値によって電子写真感光体ドラムに潜像を書き込むためのレーザの出力や、転写バイアスを変更できる装置を有し、プロセスカートリッジ中の不純物濃度によってそれらのプロセス条件を変更することで、通常では印字不良となる不純物濃度であっても印字不良とならないようにすることを可能と

し、印字不良を減少させることを特徴とする請求項1に記載の電子写真画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真プロセスを用いたトナーリユース系のプロセスカートリッジを着脱可能で記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置に関するものである。ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、例えば電子写真複写機、電子写真プリンタ（例えばレーザービームプリンタ、LEDプリンタ等）ファクシミリ装置及びワードプロセッサ等が含まれる。

【0002】また、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。及び帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも1つと電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して装置本体に着脱可能とするものをいう。

【0003】

【従来の技術】従来、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置においては、電子写真感光体及び前記電子写真感光体に作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずにユーザー自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができた。そこでこのプロセスカートリッジ方式は、画像形成装置において広く用いられている。

【0004】プリンタで用いられるトナーの残量検知の方法は、大きく分けて2つ挙げられる。第一の方法は、トナーカートリッジにセンサを取り付け、トナーの量を直接検知することにより、残量検知を行うものである。第二の方法は、印字する際に感光体ドラムに書き込まれたピクセル数を数え、1ピクセルあたりに消費されるトナー量を考慮することで、使用されたトナーの量を推定するというものである。

【0005】第一の方法であるセンサ方式についての代表的な方法は、トナー容器内部にアンテナを設置する方式である。図8において101はカートリッジ本体、102は感光体ドラム、103はトナー容器、104はトナー残量検知用アンテナ、105はクリーナである。磁性を持つトナーによって生じる磁場をアンテナが検知している間はアンテナに電流が流れ、トナーが無くなると磁場が形成されなくなるため電流が流れなくなる。これ

によりトナーの残量を検知することができる。このセンサ方式はトナーを直接測定しているため、高い信頼性を得ることができる。しかしトナーの量がある決められた状態にならないと検知されない。

【0006】これらに対して第二の方法は、実際に印字されたピクセル数を数えていくものである。これは印字に使用される1ピクセルあたりのトナー量を測定しておき、何ピクセル印字したかを数えることで全体のトナー消費量を推定し、トナー残量を管理するものである。この方式ではトナー残量を連続的に管理するため、設定されたある点というわけではなく連続的にどのくらいの量が残っているのかを推定できる。しかし新品のカートリッジを用いて印字した時を基準とすることになるため、異なるプロセスカートリッジを交換したときにはカウン

トのリセットが必要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】プロセスカートリッジにはクリーナのある系とない系の2種類の方式がある。クリーナのある系（クリーナ系）では転写に用いられなかったトナーは全てクリーナで除去され、次の転写にはまた新たなトナーが用いられる。これまでのトナー残量検知は、トナー容器中の残トナー量を直接もしくは間接に検知するものであり、これはクリーナ系においてはトナー無しの状態がプロセスカートリッジ交換時期と一致するため、使用者にとって非常に有用な情報となる。

【0008】一方クリーナのない系（クリーナレス系、図9）は、クリーナ系で問題となる除去トナー（使用できないトナー）を出さないという利点があるため、環境面で期待されている。しかし現状では転写効率が100%ではなく、転写に用いられなかったトナー（磁気特性が劣っている不良トナー）が除去されずにトナー容器に戻り、未使用トナーと混合される。また印字に用いた紙の紙粉や紙表面に付着していた薬品も一緒にトナー容器中に混入するため、トナー容器中の不純物濃度が高くなってしまふ。この不純物濃度によって印字画質に問題が発生するため、トナー残量が十分ある場合においてもプロセスカートリッジを交換した方がよい場合が出てくる。

【0009】本発明の目的はクリーナレス系のプロセスカートリッジを着脱可能で記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、トナー残量とトナー容器中の不純物濃度を用いてプロセスカートリッジの寿命検知を行うことで、トナー容器内の不純物濃度増加により引き起こされる印字不良をあらかじめ使用者に伝え、それにより印字不良を低減できる電子写真画像形成装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本出願に係る第1の発明はプロセスカートリッジを着脱可能で記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、

a. 電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段であって、トナーを再使用するプロセス手段と、を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、ピクセルカウント値、ピクセルカウントの1ドットあたりのトナー消費量、初期トナー量、通紙する紙の面積、通紙の単位面積あたりにトナー容器中に混入する不純物量、転写効率から不純物濃度を算出する演算装置を有し、さらに不純物濃度から印字画質を推定し、トナー残量と印字画質とでプロセスカートリッジの寿命を検知することの可能なプロセスカートリッジの寿命検知装置と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置である。

【0011】クリーナレス系の電子写真画像形成装置例えばプリンタは印字するほど不純物濃度が高くなり、それに伴って中抜け等の印字不良が多くなるため、使用者が求めている印字画質を達成できなくなるといった問題がある。このためトナー容器中の不純物濃度を検知しそこから印字画質を推定することで印字不良が起こりやすい状態かどうかを使用者に知らせる。トナー残量とトナー容器中の不純物濃度は、初期トナー量、ピクセルカウント値および1ピクセルあたりの消費トナー量、転写効率、通紙した紙の面積、通紙した紙の単位面積あたりにトナー容器中に混入する不純物量から求めることができる。そこで求めた不純物濃度から印字画質を推定する。この残トナー量と印字画質の2つのパラメータに対して使用者に警告を行うことで、印字不良が起こりやすい状態のときにプロセスカートリッジの交換を促し、印字不良を未然に防ぐことができる。

【0012】本出願に係る第2の発明は画像形成装置本体にプロセスカートリッジ中の不純物濃度を記憶しておくためのメモリを有し、プロセスカートリッジを画像形成装置本体から抜き取る際にその時点の不純物濃度を本体メモリに記憶させ、次に使用する前記プロセスカートリッジを挿入した際に前回のプロセスカートリッジを抜き取った時点の不純物濃度値をプロセスカートリッジの寿命検知判定値に用いることを特徴とする第1の発明に記載の電子写真画像形成装置である。

【0013】使用者によってプリンタに求める印字画質はさまざまである。人によっては最高の印字画質が必要という場合や、多少の印字不良があっても印字できれば良いという場合が出てくる。またその系の置かれている環境（温度、湿度）や使用する紙種によって印字画質が変化する場合がある。このような場合トナー残量と印字画質に対して警告を行う判定値（トナー残量と不純物濃度）が固定値（メーカー推奨値）では、使用者側のあらゆるニーズに対応することができない。そこで本体メモリにプロセスカートリッジを交換した時点の残トナー量と不純物濃度を記憶し、その情報を元に次のプロセスカートリッジが前回交換時の状態になったときに使用者に警告を行う。これにより使用者が求める印字画質の時にプ

ロセスカートリッジの交換を促すことで、使用者の求める印字画質を常に達成することができる。

【0014】本出願に係る第3の発明はプロセスカートリッジにプロセスカートリッジ中の残トナー量および不純物濃度を記憶しておくためのメモリを有し、プロセスカートリッジから抜き取る際にその時点の残トナー量および不純物濃度をプロセスカートリッジのメモリに記憶させ、再び画像形成装置本体にプロセスカートリッジを挿入した際に画像形成装置本体側でその値を読み取り、その残トナー量および不純物濃度を用いて再度プロセスカートリッジの寿命検知判定を開始することを特徴とする第1の発明に記載の電子写真画像形成装置である。

【0015】トナー残量や不純物濃度の検知を行う場合、別の画像形成装置本体で使われたプロセスカートリッジを使用すると、それまでの履歴（残トナー量、混入不純物量）が判らないために正確な検知を行うことができない。このためプロセスカートリッジにそれまでの履歴を書き込み、別の画像形成装置本体で使用する場合にはその履歴を画像形成装置本体側で読み込んで使用する。これにより途中まで使用されたプロセスカートリッジを別の画像形成装置本体で使用するような場合においても、正確な検知を行うことが可能となる。

【0016】本出願に係る第4の発明は印字画質を複数用意し、画像形成装置本体に印字画質を変更するための装置を有し、使用者が必要に応じて印字画質を設定可能にし、その変更された印字画質に対してプロセスカートリッジの寿命検知の判定値を変更し、それによって使用者が求める印字画質が達成可能かどうかの判定を行うことを特徴とする第1の発明に記載の電子写真画像形成装置である。

【0017】使用者の求める印字画質はさまざまであり、それらの要求を一つの判定値で対応することは不可能である。また通常は普通画質で良い場合でも、場合によっては最高画質を要求されるというように、複数の判定値を必要とする場合がある。こういった場合に印字画質に複数の段階を設けて、使用者が必要な印字画質に設定することで判定値を変化させ、使用者が求める印字画質が達成できるかを判定することができる。また、達成できない場合にはプロセスカートリッジの交換を促すことで、使用者が求める印字画質を達成させることができる。

【0018】本出願に係る第5の発明は画像形成装置本体側でプロセスカートリッジ中の不純物濃度を検知し、その値によって電子写真感光体ドラムに潜像を書き込むためのレーザの出力や、転写バイアスを変更できる装置を有し、プロセスカートリッジ中の不純物濃度によってそれらのプロセス条件を変更することで、通常では印字不良となる不純物濃度であっても印字不良とならないようにすることを可能とし、印字不良を減少させることを特徴とする第1の発明に記載の電子写真画像形成装置で

ある。

【0019】クリーナレス系ではプリントする度に不純物濃度が上がり、徐々に印字画質が落ちてくる。これは不純物濃度が上がると、その不純物濃度の影響でトナー容器内の磁気特性が落ちるためである。このため電子写真感光体ドラム上にのるトナー量は少なくなり、電子写真感光体ドラム上にのっているトナーが紙に転写する際の転写効率も落ちる。しかしいずれの場合も電子写真感光体ドラム上に潜像を書き込むレーザの出力や転写の際に印加するバイアス電圧を変化させることで磁気特性の劣化を補うことができ、印字不良の割合を減少させることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕実施の形態1はクリーナレス系のプリンタにおいて、プロセスカートリッジ中のトナー残量と不純物濃度を検知しそれを使用者に知らせることで、不純物濃度が原因となる印字不良を低減することができるというものである。

【0021】この例で用いるプロセスカートリッジの基本構成を図9に示す。101はカートリッジ本体（プロセスカートリッジ全体についても同符号を用いる）、102は感光体ドラム、103はトナー容器である。プロセスカートリッジを着脱可能な画像形成装置本体側では印字に用いられるピクセル数をカウントする装置を設置している。そのピクセルカウント値と転写効率、初期トナー量、通紙した紙の面積、通紙の単位面積あたりにトナー容器中に混入する不純物量からトナー容器103中の不純物濃度を計算することができる（計算式は後述）。この構成による一連の流れを図1に示す。

【0022】クリーナレス系のプリンタでは、転写に使われなかったトナーがトナー容器に戻ってくる。このトナーは感光体ドラム102一紙間に高電圧の転写バイアスをかけても転写されなかったトナーであり、磁気特性が劣っている不良トナー（不純物）である。また通紙している際には転写バイアスによって紙からの紙粉や紙表面に付着している薬品が感光体ドラム102上に付き、それもトナー容器103に混入し不純物となる。これらの不純物によりトナー容器103内の磁気特性が劣化するため、感光体ドラム上にのるトナーの量が減少し、また転写効率も低下するために印字不良が起こりやすくなる。

【0023】印字により消費されるトナー量およびトナー容器103に戻ってくるトナー量（リユーストナー量）は、転写効率とピクセルカウントから求めることができる（下式（1）第2項および（2）第1項）。また紙が原因となる不純物量は通紙した面積と紙の単位面積あたりに紙から感光体ドラム102に付着しトナー容器103中に混入する不純物量から求める（下式（2）第2項）。通紙した紙の面積は、例えば給紙カセットに付属する紙サイズ検知とレジストローラ前の先端検知セン

サが倒れている時間から求めることができる。通紙の単位面積あたりに紙から感光体ドラム102に付着しトナー容器103中に混入する不純物量は、標準の値をあらかじめ調べておきそれを用いる。これらの情報を用いて不純物濃度を算出する。計算式を下記に示す。ここでP

$$W = W_i - (PC \times W_{dot} \times Tk) \quad (1)$$

$$U = \{PC \times W_{dot} \times (1 - Tk)\} + (n \times S \times u) \quad (2)$$

$$Pu = U / W \quad (3)$$

この値から印字画質を推定し、その印字画質がある基準値（メーカー推奨値）に達したら使用者に対してプロセスカートリッジの交換を促すための警告を行う。

【0025】トナー残量と印字画質の推移の概略を図2に示す。図2(a)はトナー残量Wの変化を表したもので、縦軸はトナー残量W、横軸はピクセルカウント値PCである。トナー残量Wはピクセルカウント値PCが増加（プリント枚数が増加）するに従って線形に減少していく。トナー残量がある一定値よりも少なくなった場合、トナー無し予告がされる。図2(b)は印字画質の変化を表したもので、縦軸は印字画質、横軸は不純物濃度Puである。トナー容器中の不純物濃度が増加するに従って、印字画質が劣化していく。しかし、印字画質の劣化の仕方は不純物濃度Puに対して線形ではなく、不純物濃度Puがある程度多くなったところから急激に劣化する。その印字画質がある程度劣化すると、印字画質劣化の警告がされる。このトナー残量Wと印字画質のうち、先に基準値に到達した方に対して警告を行い、それによってプロセスカートリッジ交換を促す。

【0026】図1でプロセスカートリッジ101が画像形成装置本体に装着されて使用され交換に到る流れを説明する。トナー残量検知が開始される(S0)と、画像形成装置本体の演算装置は次の演算を行う。ステップS1の画像形成時のピクセルカウント値PCを用いて式(1)(2)(3)によりトナー残量W、トナー容器103中の不純物量U、不純物濃度Puを求め(ステップS2)、ステップ3でトナー残量Wを予め定められた基準値と比較し、トナー残量Wが基準値よりも少ないときはステップ4に進み、画像形成装置本体にトナー無しを警告する。そこで使用者はプロセスカートリッジ101(図1ではCRGと記す。以下の流れ図についても同様である。)を交換する(ステップ5)。

【0027】一方ステップ2でトナー残量Wが基準値よりも多い場合はステップS6へ進み、不純物濃度Puが予め定められた基準値よりも小さいときはステップ1へ戻り、画像形成は続行される。ステップ6で不純物濃度Puが基準値よりも大きいときはステップ7へ進み印字画質劣化警告が画像形成装置本体に表示される。そこでプロセスカートリッジは交換される(ステップ5)。

【0028】[実施の形態2] 実施の形態2は実施の形態1に加えて、トナー残量と不純物濃度Puの検知を行※50

* ユニットあたりのトナー消費量、PC：ピクセルカウント数、Tk：転写効率、U：トナー容器中の不純物量、u：紙の単位面積あたりの不純物量、n：通紙した枚数、S：通紙する紙の面積、W：トナー残量とする。
【0024】

10 ※う際に、使用者がプロセスカートリッジ101の交換を行った時の不純物濃度Puおよびプロセスカートリッジ101の個体識別番号を画像形成装置本体のメモリへ記憶する。次に挿入されたプロセスカートリッジ101が前回のものと同一な場合には判定値は変更せず、プロセスカートリッジ101が新品の場合には交換時の情報を元に次のプロセスカートリッジ101の印字不良発生の警告を行う際の判定値をメーカー推奨値(初期値)に変更し、その判定値を元に警告を行うことで使用者の求める印字画質を保つというものである。

20 【0029】この実施の形態で用いるプロセスカートリッジ101の基本構成は実施の形態1と同一である(図9)。さらに、画像形成装置本体側にプロセスカートリッジ101の交換時の不純物濃度Puとプロセスカートリッジ101の個体識別番号を記憶するためのメモリを搭載している。その情報により、プロセスカートリッジ交換を促す警告を出すための判定値に変更を加えることができる。この例の流れを図3に示す。図3においてステップS1～S5、S1～S3～S7は実施の形態1と同様であり、トナー残量W、不純物濃度Puの基準値は次の理由で補正される。

30 【0030】印字画質は使用者によって判断基準が異なっている。例えばある判定値をメーカー推奨値として規定した場合に、その判定値よりも前でプロセスカートリッジ101の交換を行う人や、逆にその判定値によって印字不良の警告をされてもプロセスカートリッジ101の交換を行わない人がある。これはプリンタに対して使用者の求めるものが異なるためで、高い印字画質が必要な場合は判定値より前で交換し、印字画質よりも枚数を多く印字したい場合には警告されても交換しないということになる。

40 【0031】またそのプリンタの置かれている環境(温度、湿度)や使用している紙種によって印字画質は変化することがある。温度や湿度によって感光体ドラム102にのるトナー量や転写効率が異なり、リユーストナー(不良トナー)量が増加するため不純物濃度Puが変化する。また使用する紙によって紙粉の出やすい紙や出にくい紙があるため、これによっても不純物濃度Puが変化する。このため判定値を固定にした場合では、実際の印字画質と比べてずれが生じる。

【0032】これらの補正をするために判定値を固定で

はなく可変にする。プロセスカートリッジ交換を行った際にそのときの不純物濃度 Pu とプロセスカートリッジ101の個体識別番号を画像形成装置本体のメモリに書き込んでおき、次のプロセスカートリッジ101を使用する際にその情報を用いて判定値を変更する。この方法で判定値を変更した場合、その使用者の求める印字画質を基準として判定値を決定でき、同時にそのプリンタの置かれている環境や使用している紙種による影響を考慮した判定値にすることができる。それにより使用者の求める印字画質を達成し、また不純物濃度 Pu の変化による判定値のずれを補正することができる。

【0033】このとき問題となるのが、例えば紙ぶまりの処理等で一時的にプロセスカートリッジ101を画像形成装置本体から抜き取る場合、そのときのプロセスカートリッジ情報が画像形成装置本体のメモリに書き込まれるということである。これを防ぐために図3のステップS8でプロセスカートリッジ交換時に、次に挿入されたプロセスカートリッジ101が以前のプロセスカートリッジ101か新品のプロセスカートリッジ101であるかの判定を行う。この判定はプロセスカートリッジ101が画像形成装置本体から抜き取られたときに画像形成装置本体のメモリにプロセスカートリッジ101の個体識別番号を記憶しておき、プロセスカートリッジ101が画像形成装置本体に挿入されたときこの個体識別番号の参照を行うことで個体の特定が可能となる。ステップS8で交換されたプロセスカートリッジ101が以前のプロセスカートリッジ101と同じであればステップS1に戻る。ステップ8で交換されたプロセスカートリッジ101が以前のもと同じでないときはステップ9へ進み、画像形成装置本体のメモリ（本体メモリ）に書き込まれ、プロセスカートリッジ交換後の不純物濃度 Pu の基準値を基準値2とし、トナー残量の基準値を基準値1とする。

【0034】[実施の形態3] 実施の形態3は実施の形態2に加えて、プロセスカートリッジ101に搭載されたメモリを用いてそこにそのプロセスカートリッジ101の使用履歴（トナー残量 W 、不純物濃度 Pu ）を記憶し、別の画像形成装置本体で使用する際にそれを読み込んで使用する。これにより途中まで使用されたプロセスカートリッジ101を別の画像形成装置本体で使用する際にも、そのプロセスカートリッジ101のトナー残量 W や混入不純物濃度 Pu を正確に引き継ぐことができ、それによって使用途中のプロセスカートリッジ101を使用する際にも正確な検知が可能となるものである。

【0035】この例で用いる基本構成は実施の形態1と同一である（図9参照）が、プロセスカートリッジ101に使用履歴を記憶するためのメモリが搭載されている。プロセスカートリッジ101を画像形成装置本体から抜き取るときにその時点のトナー残量 W と不純物濃度 Pu をプロセスカートリッジ101に搭載されたメモリ

に記憶する。プロセスカートリッジ101を画像形成装置本体に挿入したときに、画像形成装置本体側にそのプロセスカートリッジ101に搭載されたメモリから情報を読み出すための装置が搭載されており、交換されたプロセスカートリッジ101から使用履歴の情報を読み出してプロセスカートリッジ101の寿命検知を再開することができる。この例の流れを図4に示す。

【0036】プロセスカートリッジ101を使用途中で別の画像形成装置本体に挿入して使用する場合や、紙ぶまりの処理等で一時的にプロセスカートリッジ101を画像形成装置本体から抜き取り、再挿入して使用するといった場合がある。これらの場合プロセスカートリッジ101を画像形成装置本体から抜き取ることで、それまでのトナー残量や混入不純物濃度といった情報がリセットされてしまうため、正確なトナー残量検知ができなくなる。これらの問題を解決する手段として、プロセスカートリッジ101にメモリを搭載してプロセスカートリッジ101の使用履歴の情報（トナー残量 W 、混入不純物濃度 Pu ）を記憶する。これにより、プロセスカートリッジ101を一度画像形成装置本体から抜き取って再度挿入して使用する際にはその使用履歴情報を画像形成装置本体側で読み取り、その情報を用いてトナー残量 W や不純物濃度 Pu の検知を行うことができ、使用途中で別の画像形成装置本体に挿入したり紙ぶまり等で一時的に画像形成装置本体から取り出す場合に対応することが可能になる。

【0037】図4の流れ図において図1と異なる点は、ステップS2の次にステップS2を設け、ステップS2で算出されたトナー残量 W と不純物濃度 Pu をプロセスカートリッジ101に搭載されたメモリに記憶する。そして、ステップS3～S5、S3～S6～S7は実施の形態2と同様である。ステップ5でプロセスカートリッジ101を画像形成装置本体から取り外すと、そのときのトナー残量 W 、不純物濃度 Pu はプロセスカートリッジ101に搭載のメモリに記憶される。次にプロセスカートリッジ101を画像形成装置本体へ装着すると（ステップ8）画像形成装置本体はそのプロセスカートリッジに搭載したメモリからトナー残量 W と、不純物濃度 Pu を読み取り、トナー残量 W 、不純物濃度 Pu の初期状態を夫々基準値2に変更する。

【0038】[実施の形態4] 実施の形態4は実施の形態3に加えて印字画質に段階を設けて、使用者が必要な印字画質に設定を変更可能とする。その設定した印字画質に対して判定を行い、その印字画質を達成可能かどうかを使用者に知らせるというものである。

【0039】この実施の形態で用いるプロセスカートリッジ101の基本構成は実施の形態1と同一である（図9参照）が、画像形成装置本体に印字画質の設定値を変更するための装置（例えば調整つまみ）が搭載されている。そのつまみを動かすことで印字画質を変更し、その

画質が達成可能かどうかの判定を行う。この例の流れを図5に、印字画質に段階を設けた表示例を図6に示す。

【0040】使用者の求めている印字画質はさまざまである。例えば常に最高画質で印字しなければならない場合も存在する。こういった場合、印字画質の設定値を数段階に分けて、その設定値を使用者が自由に設定可能とする。常に最高画質が必要な場合には設定値を最高画質に設定し、不純物濃度Puの増加等で最高画質が達成できなくなった場合には、その時点で印字画質劣化の警告を行う。このとき、印字画質の設定値を下げれば印字画質劣化の警告は消え、最高画質での印字はできないが印字画質の劣る段階での印字は可能となる。

【0041】また、通常は最高画質を必要としなくても、場合によっては最高画質を必要とする文書を印字しなくてはなくなるときもある。このような場合、通常は普通画質に設定しておき、最高画質が必要ときには印字画質を最高画質に設定する。設定した時点で最高画質の印字が可能であれば印字画質劣化の警告はされず、不純物濃度が高く最高画質が達成できない場合には印字画質劣化の警告がされる。印字画質劣化の警告がされた場合、どうしても最高画質の印字が必要であれば、プロセスカートリッジ101を交換することで最高画質の印字が可能となる。また最高画質設定の時に警告されても、印字画質を下げることで印字を続けることが可能となる。

【0042】図5の流れ図において図1と異なる点は系のスタート後はまずステップS1-1で基準値2を設定する。そしてステップ4でトナー無し警告またはステップ7で印字画質劣化警告が出された場合はステップS5-1へ進み印字画質が普通画質(normal)以外に設定値の変更がなされているかどうかを判断し、設定値が普通画質の場合はステップS5へ進みプロセスカートリッジを交換し、普通画質以外の場合は画質を下げて使用可能なのでステップS1-1へ戻り、印字画質を下げる設定を行う。なお、図6で印字画質はnormalが普通画質、fineが精細画質、super fineが極精細画質、ultra superfineが超精細画質を表している。

【0043】【実施の形態5】実施の形態5は、トナー残量Wと不純物濃度Puの検知を行う際に画像形成装置本体側のプロセス条件に変更を加えることで、不純物濃度Puの増加により本来ならば印字不良の発生する状態であっても印字不良とならずに、より多くの印字が可能となるというものである。

【0044】この例で用いるプロセスカートリッジ101の基本構成は実施の形態1と同一である(図9参照)が、画像形成装置本体にプロセスカートリッジ101の状態(不純物濃度Pu)によってプロセス条件(感光体ドラム102に潜像を書き込むレーザの出力、転写バイアス)が変更可能な装置を搭載している。この例の流れ

を図7に示す。

【0045】クリーナレス系ではプリントを行う度に不純物濃度が高くなり、そのため印字画質が徐々に悪くなっていく。これを考慮し、不純物濃度Puが高くなっていくに従ってプロセス条件に変更を加える。不純物濃度Puが高くなるとトナー内の磁気特性が落ちるため、感光体ドラム102にのるトナーの量が減少する。このため感光体ドラム102に潜像を書き込むためのレーザの出力を上昇させる。こうすることで磁気特性が落ちる状態でも感光体ドラム102にトナーを十分付着させることができ、印字不良の発生する確率を下げるができる。またトナーの磁気特性が落ちると、感光体ドラム102上のトナーを紙に転写させる際に転写効率が悪くなる。この場合、感光体ドラム102-紙間の転写バイアス電圧を上昇させる。こうすることで磁気特性の劣るトナーでも転写効率を上昇させることができ、印字不良の発生する確率を下げるが可能となる。

【0046】このようにプロセス条件を変更することで、本来ならば不純物濃度が多く印字不良の発生しやすい状態であっても印字不良の発生を下げることができ、より多くの印字が可能となる。

【0047】図7の流れ図において図1と異なる点は、ステップS4において、トナー無し警告又は印字画質劣化警告があってもプロセス条件変更が可能ならば、プロセス条件を変更してステップ4で更に不純物濃度Puの基準値を基準値2に変更し、ステップ1に戻り画像形成を続行する。ステップS4でプロセス条件の変更の可能性がないときは、ステップ5へ進みプロセスカートリッジを101交換する。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本出願に係る第一の発明によれば、クリーナレス系プリンタにおいてプロセスカートリッジのトナー残量に加えトナー容器中の不純物濃度を検知することで、使用者に対し印字画質に関する警告を行うことができ、それによって印字不良を未然に防ぐことを可能にした。

【0049】本出願に係る第二の発明によれば、第一の発明に対して検知した不純物濃度をプロセスカートリッジ交換時に画像形成装置本体のメモリに記憶させ、新たなプロセスカートリッジを挿入したときにその値をプロセスカートリッジの寿命検知の判定値にすることで、使用者が求める印字画質によるプロセスカートリッジ寿命検知の判定を可能にした。

【0050】本出願に係る第三の発明によれば、第二の発明に対して検知したトナー残量および不純物濃度をプロセスカートリッジのメモリに記憶しておき、プロセスカートリッジを一度画像形成装置本体から抜き取って再度挿入した際にそのデータを本体側で読み取り、プロセスカートリッジのトナー残量および不純物濃度に基づく寿命検知を再開することを可能にした。

【0051】本出願に係る第四の発明によれば、印字画質に複数の段階を設けて使用者が印字画質を自由に設定することで、その使用者が求める印字画質が達成可能かどうかの判定を行うことができ、それによって印字不良を未然に防ぐことを可能にした。

【0052】本出願に係る第五の発明によれば、トナー容器中の不純物濃度によってプロセス条件を変えることで、本来なら印字不良となるべき不純物濃度でも印字が可能となり、それによって印字不良の減少を可能にした。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1における流れ図である。

【図2】実施の形態1における(a) トナー残量と(b) 印字画質の変化を表した線図である。

【図3】実施の形態2における流れ図である。

【図4】実施の形態3における流れ図である。

【図5】実施の形態4における流れ図である。

【図6】実施の形態4における印字画質表示方法に関する図である。

【図7】実施の形態5における流れ図である。

【図8】従来例(クリーナ系)を説明する模式図である。

【図9】従来例(クリーナレス系)を説明する模式図である。

10 【符号の説明】

101…カートリッジ本体(プロセスカートリッジ)

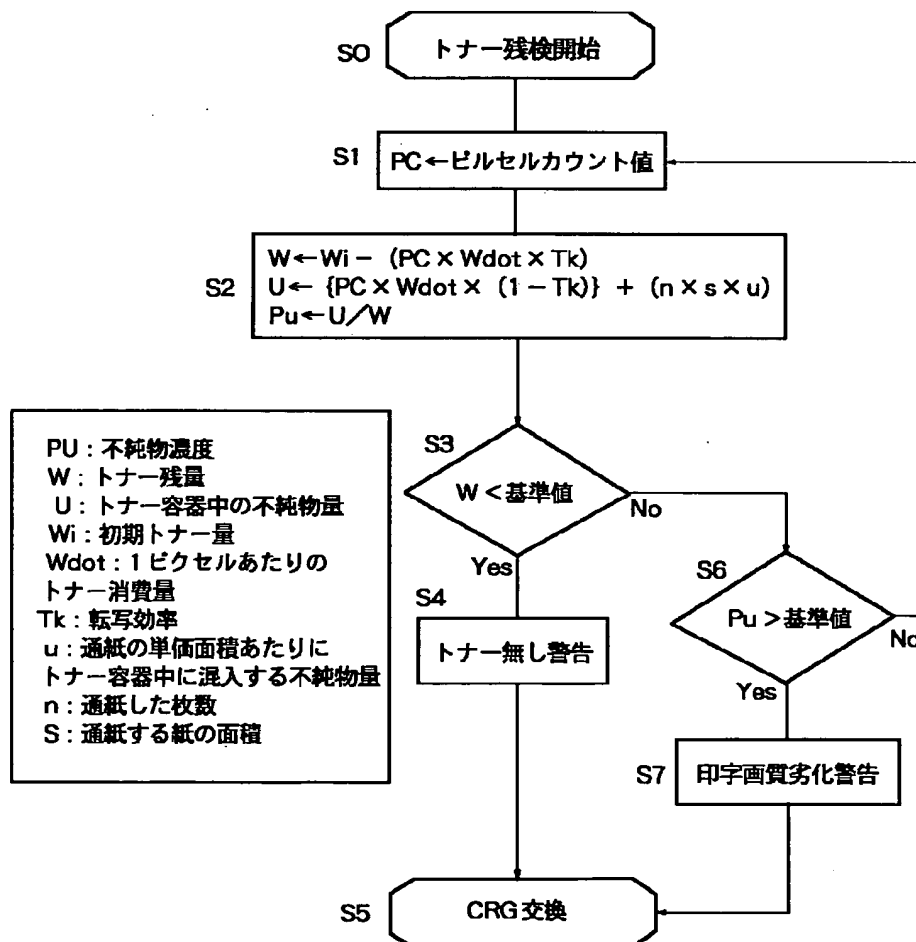
102…感光体ドラム

103…トナー容器

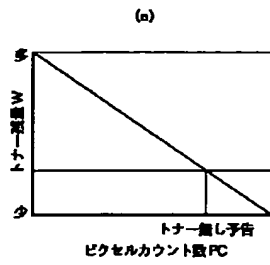
104…残量検知用アンテナ

105…クリーナ

【図1】

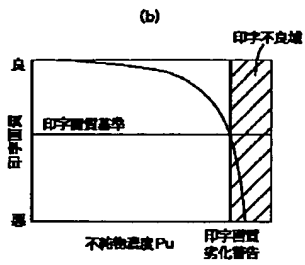
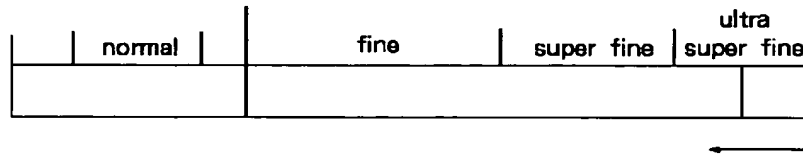


【図2】

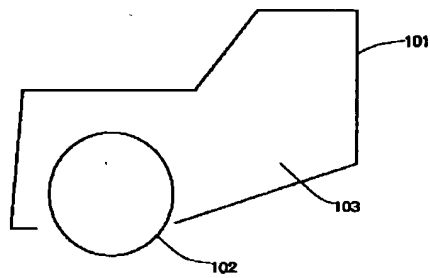


【図6】

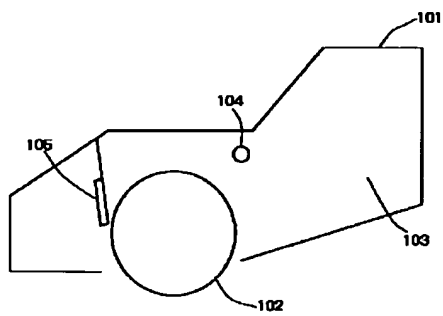
印字画質設定値 (変更可能)



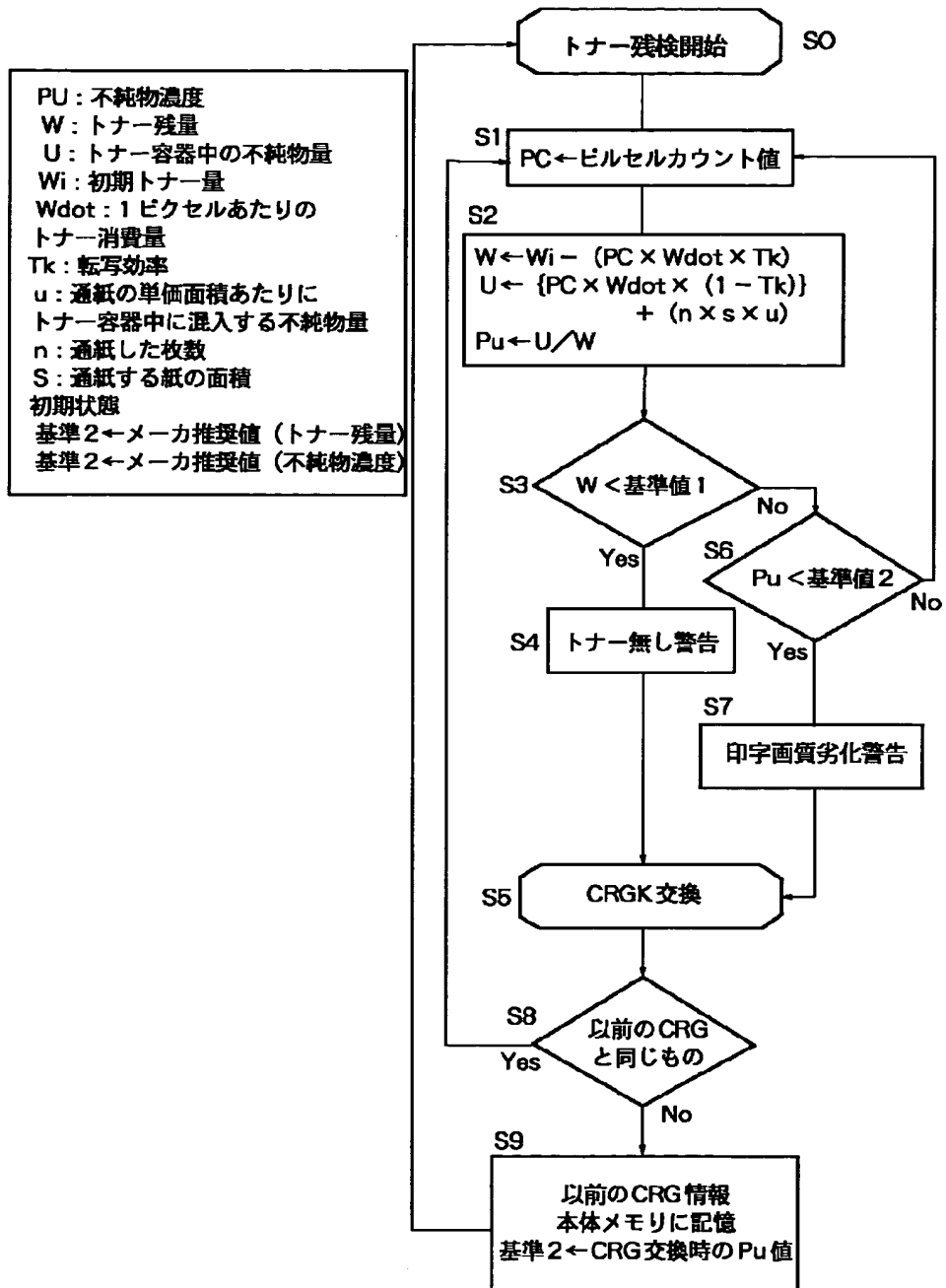
【図9】



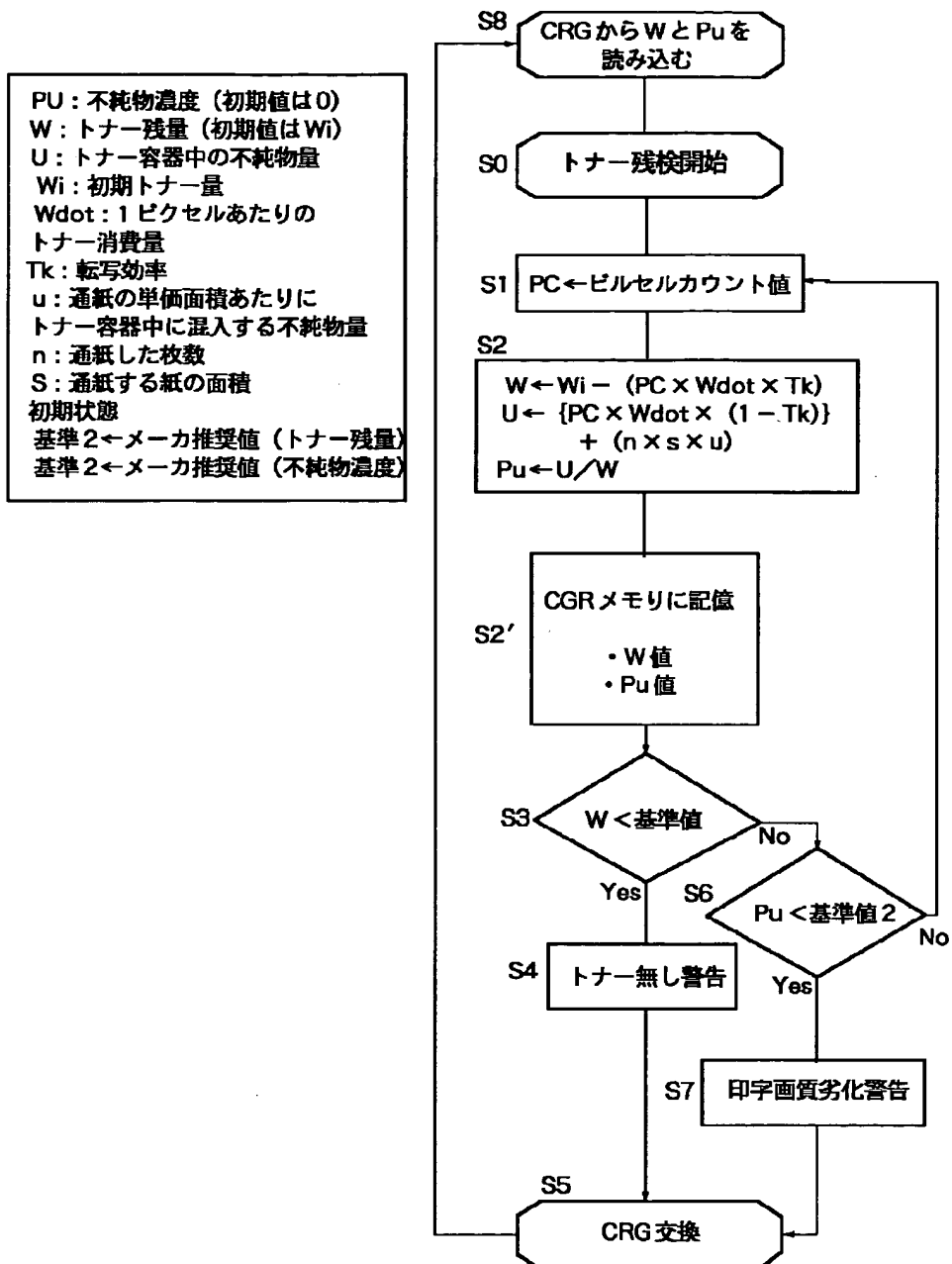
【図8】



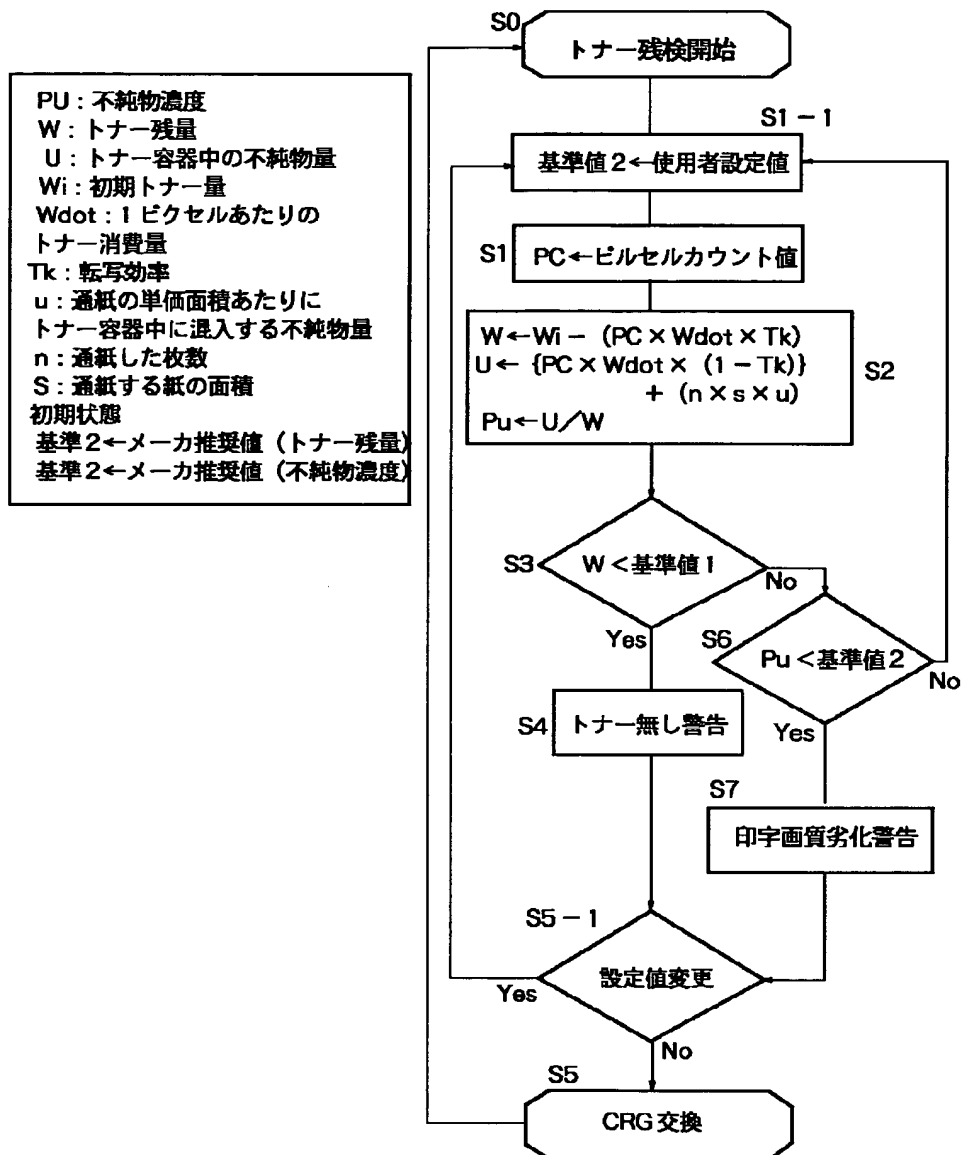
【図3】



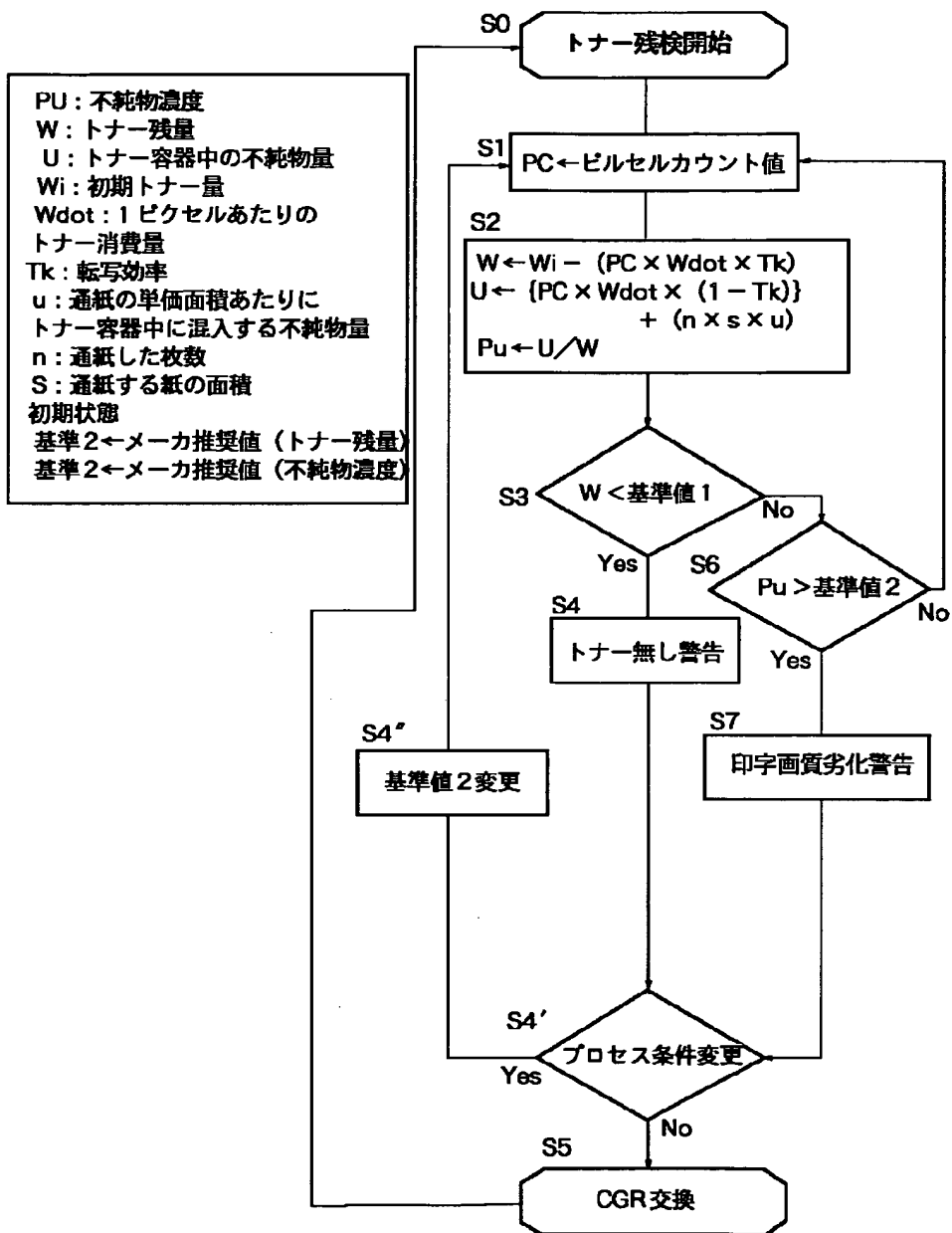
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA44 DA45 DC10 DD02 DE07
EA02 EA03 EB02 EC06 EC09
EC18 EC20 FA30 FB15 HB02
HB05 HB15 HB17
2H071 BA33 BA34 DA08 DA15
2H077 AA37 AC16 DA15 DA20 DA24
DA32 DA78 GA04